

Simulation des Siebverhaltens von Getreide-Schüttgütern

Diplomand



Fabian Etter

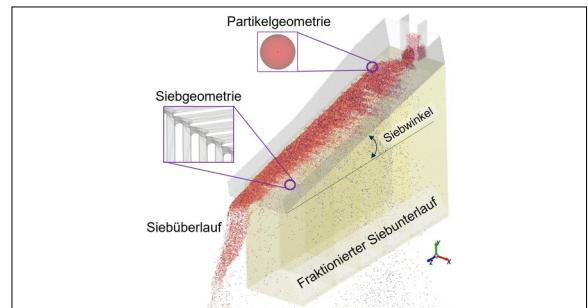
Ausgangslage: Die Firma Bühler AG möchte den Entwicklungsprozess der Siebmaschinen für ihre Produktgüter wirtschaftlicher sowie die Maschinen nachhaltiger und effizienter gestalten. Damit diese Punkte gut erfüllt werden können, wünscht sich die Firma durch die DEM-Simulation fundierte Erkenntnisse über das Partikelverhalten auf dem Sieb zu erhalten sowie die Parameter mit dem grössten Einfluss auf das Siebverhalten zu bestimmen.

Vorgehen: Im Rahmen der Untersuchung legten Recherchen in den Bereichen Siebtheorie und Schüttgutmechanik die theoretische Basis. Um die Berechnungszeit der Simulation zu verkürzen und im gegebenen Zeitraum umzusetzen, wurde das Weizenkorn durch eine kugelförmige Geometrie ersetzt. Nach weiterer Detaillierung des Modells sowie einer Sensitivitätsprüfung der Materialparameter konnten die Materialparameter, die einen wesentlichen Einfluss auf den dynamischen Siebungsprozess haben, identifiziert werden. Um das Verhalten der Weizenprodukte in der Simulation mit kugelförmigen Produkten besser abzubilden, wurde ein realer Laborversuch zur Kalibrierung durchgeführt. Anschliessend wurde die Hauptuntersuchung gestartet, um herauszufinden, wie der Trenngrad durch die definierten Hauptparameter beeinflusst wird.

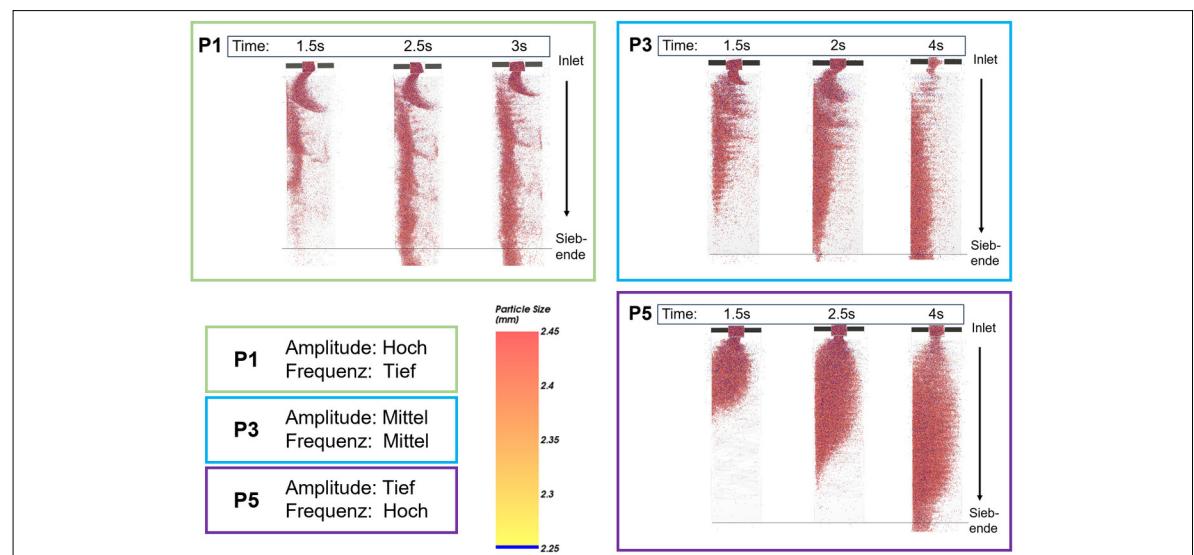
Ergebnis: Infolge von Vorstudien in der DEM-Simulation sowie getroffener Annahmen konnte ein qualitativer Vergleich ermöglicht werden. Durch die Simulation des dynamischen Siebungsprozesses konnten beschriebene Effekte in der Siebtheorie quantifiziert werden sowie detaillierter analysiert werden. Unter anderem konnte die Abnahme des Trenngrads durch die Erhöhung des Massenstroms beschrieben werden. Durch die Variation der

Amplitude und Frequenz stellten sich unterschiedliche Bedeckungsgrade über dem Sieb ein. Dennoch konnte dank dieser Arbeit festgestellt werden, wie die Produktgeschwindigkeit sowie der Siebwinkel den Trenngrad beeinflussen. Zusätzlich zeigte die graphische Auswertung, dass die Produktverteilung, die sich am Anfang des Siebes einstellt, den wesentlichen Verlauf des Bedeckungsgrades über dem Sieb bestimmt.

Modellaufbau des Siebungsprozesses mit eingezeichnete Partikelgeometrie und Siebgeometrie.
Eigene Darstellung



Graphische Auswertung der Produktverteilung auf dem Sieb und der Produktgeschwindigkeit über dem Sieb.
Eigene Darstellung



Referent

Prof. Dr. Mario Studer

Korreferent

Daniel Marty,
Weidmann Medical
Technology AG,
Rapperswil SG, SG

Themengebiet
Simulationstechnik

Projektpartner
Bühler AG, Uzwil, SG